

# Mobilfunk und Gesundheit – Eine Information für Eltern



# Inhalt

---

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2. Biologische Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder</b>	<b>5</b>
<b>3. Grundlagen des Mobilfunks</b>	<b>7</b>
<b>4. Exposition gegenüber Mobilfunkfeldern</b>	<b>9</b>
<b>5. Grenzwerte</b>	<b>13</b>
<b>6. Häufig diskutierte Gesundheitsrisiken</b>	<b>16</b>
6.1 Mobilfunk und Krebs	
6.2 Mobilfunk und Schlafstörungen	
6.3 Mobilfunk und kognitive Leistungen	
6.4 Elektrosensibilität und Mobilfunk	
<b>7. Risikoeinschätzung internationaler Expertengremien</b>	<b>20</b>
<b>8. Aktuelle Forschungsprojekte</b>	<b>22</b>
<b>9. Handys und Kindergesundheit</b>	<b>24</b>
<b>10. Elterntipps für den verantwortungsvollen Umgang ihrer Kinder mit Smartphones</b>	<b>26</b>
<b>11. Perspektiven für die telemedizinische Versorgung von Kindern</b>	<b>28</b>
<b>Fazit</b>	<b>29</b>
<b>Wichtige Internetadressen</b>	<b>30</b>

---

# 1. Einleitung

Neben Mobilfunk, Rundfunk und Fernsehen gehören weitere Elektronikgeräte ganz selbstverständlich zum Familienalltag: Schnurlose Telefone erhöhen den Komfort beim Telefonieren, das Wohlergehen von Kleinkindern wird mit Babyphonen akustisch überwacht und Computer werden über Wireless LAN (WLAN) und Bluetooth untereinander vernetzt.

All diese Kommunikationstechnologien nutzen hochfrequente elektromagnetische Felder für die drahtlose Übertragung von Ton, Bildern und Daten.

Die Wirkungen von Hochfrequenzfeldern auf Mensch und Natur gelten heute in der Wissenschaft als gut erforscht. Internationale und nationale Fachgremien kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass auf Basis des aktuellen Wissensstandes bei Einhaltung der Grenzwerte keine Gesundheitsgefahren von Hochfrequenzfeldern ausgehen. Dies gilt auch für empfindliche Personengruppen wie Kinder, Schwangere oder ältere Menschen.

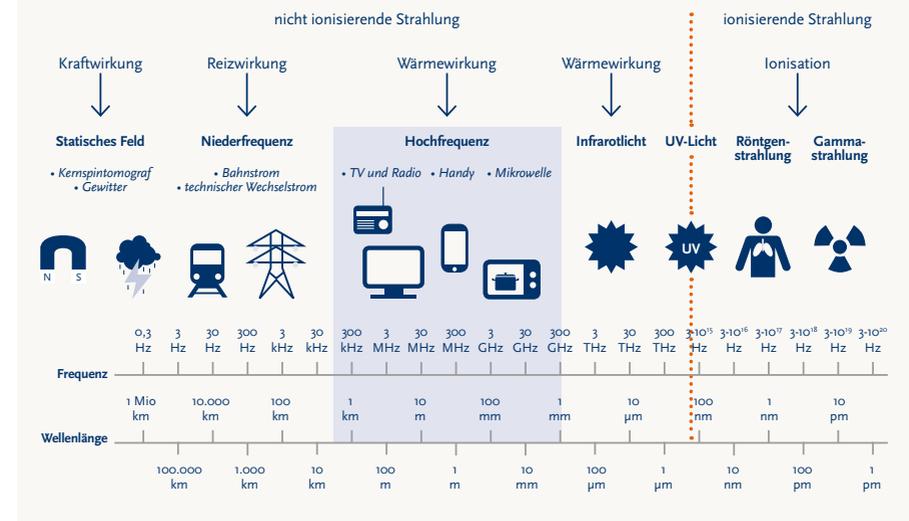
Dennoch haben viele Eltern Bedenken vor langfristigen Gesundheitsrisiken für ihre Kinder, die sich aus der Nutzung von Handys und Tablets ergeben könnten. Sie befürchten, dass der noch in Entwicklung befindliche Organismus von Kindern und Jugendlichen empfindlicher auf die hochfrequenten elektromagnetischen Felder reagiert als derjenige von Erwachsenen.

Die vorliegende Broschüre möchte Eltern dabei unterstützen, sich selbst eine Meinung über mögliche Risikofaktoren des Mobilfunks zu bilden. Neben der Einführung in die Grundlagen der Mobilfunktechnologie bietet sie einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung. Darüber hinaus geht die Publikation auch auf die psychosozialen Aspekte der Mobilfunknutzung ein und bietet Eltern konkrete Tipps für den verantwortungsvollen Umgang ihrer Kinder mit Handys, Smartphones, Tablets & Co.

Die Inhalte der Broschüre wurden von der gemeinnützigen Kinderumwelt GmbH aus Osnabrück – der umweltmedizinischen Beratungsstelle beim Dachverband der Kinderärzte – zusammen mit dem Informationszentrum Mobilfunk e. V. erarbeitet.

# 2. Biologische Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder

Abbildung 1: Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder

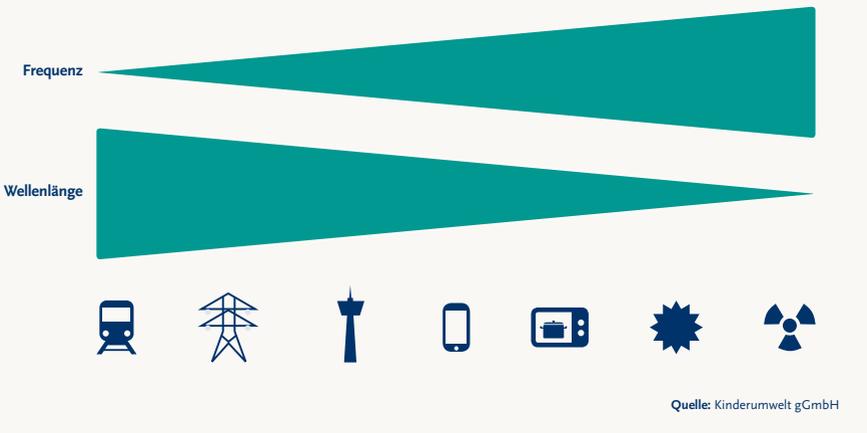


In der Kommunikationstechnologie werden hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) für die drahtlose Informationsübertragung genutzt. Als Wellen breiten sie sich im freien Raum mit Lichtgeschwindigkeit aus und können dabei *Energie* und *Informationen* über große Entfernungen übertragen.

## Frequenz und Wellenlänge

Im elektromagnetischen Spektrum belegen die hochfrequenten Felder den Bereich zwischen etwa 100 Kilohertz (kHz) und 300 Gigahertz (GHz). Hertz ist die Maßeinheit für die Frequenz, das heißt für die Zahl der Schwingungen pro Sekunde. Frequenz und Wellenlänge sind über die Ausbreitungsgeschwindigkeit fest miteinander verbunden und beschreiben den Wellencharakter der Felder. Bei niedrigen Frequenzen sind die Wellenlängen groß und bei hohen Frequenzen klein. Für typische Mobilfunkfrequenzen zwischen 700 Megahertz (MHz) und 3,5 Gigahertz (GHz) betragen sie zum Beispiel 43 bis 8 Zentimeter (cm).

Abbildung 2: Elektromagnetisches Spektrum



Die Wellenlänge bestimmt das Ausbreitungsverhalten der Hochfrequenzfelder. Die relativ niedrigen Rundfunkfrequenzen mit großen Wellenlängen haben beispielsweise eine sehr hohe Reichweite. Funktechniken wie der Mobilfunk, die in hohen Frequenzbereichen mit kurzer Wellenlänge arbeiten, haben dagegen nur eine begrenzte Reichweite.

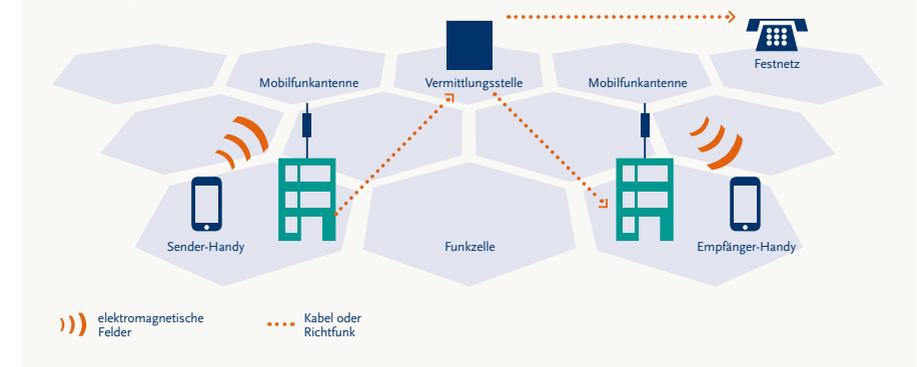
### Wirkung auf den Menschen

Ein wichtiger Faktor zur Beurteilung der biologischen Wirkung von Hochfrequenzfeldern auf Organismen wie Menschen, Tiere und Pflanzen ist die *Eindringtiefe*. Sie ist stark frequenzabhängig. Je höher die Frequenz, desto weniger tief dringen die elektromagnetischen Felder in das Gewebe ein. Rundfunkfelder im Megahertzbereich haben beispielsweise Eindringtiefen bis etwa 30 cm. Beim Mobilfunk mit rund tausendmal höheren Frequenzen dringt die Strahlung nur wenige Zentimeter in das Gewebe ein.

Die bislang einzige wissenschaftlich nachgewiesene Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf das Körpergewebe ist die *Wärmewirkung*. Der Körper hat durch die sogenannte Thermoregulation die Möglichkeit, diese zusätzliche Wärme auszugleichen. Tritt die Erwärmung nur lokal begrenzt beispielsweise am Ohr auf, kann der Kreislauf die zusätzliche Wärme problemlos abführen. Wird der ganze Körper erwärmt, wird die Haut stärker durchblutet und die Wärme wird durch Verdunstung an der Hautoberfläche abgegeben (Schwitzen). Beeinträchtigungen von Körperfunktionen treten für den Menschen erst dann auf, wenn die Temperaturerhöhung im Körper 1° Celsius deutlich übersteigt. Die hochfrequenten Felder, wie sie vom Mobilfunk und anderen Kommunikationstechnologien ausgehen, sind allerdings viel zu schwach, um eine Temperaturerhöhung in dieser Höhe im Körper auszulösen. Selbst geringste Überwärmungseffekte werden durch die geltenden Grenzwertbestimmungen zuverlässig ausgeschlossen.

## 3. Grundlagen des Mobilfunks

Abbildung 3: Wie funktioniert ein Mobilfunknetz?



Derzeit werden in Deutschland Mobilfunknetze im GSM-, UMTS- und LTE-Standard betrieben. Der jüngste Mobilfunkstandard LTE (Long Term Evolution) zeichnet sich gegenüber seinen Vorgängertechnologien durch eine wesentlich höhere Datenübertragungsgeschwindigkeit aus. Sie sorgt dafür, dass sich Internetseiten auf dem Smartphone oder Tablet besonders schnell aufbauen.

Unabhängig vom Mobilfunkstandard besteht jedes Mobilfunknetz aus flächendeckenden, in der Regel wabenförmig angeordneten *Funkzellen*. Jede dieser Funkzellen wird von einer *Mobilfunkbasisstation* versorgt. Diese dient als Sende- und Empfangsstation für die Kommunikation mit allen Mobilfunkendgeräten, die sich in der Funkzelle befinden. Abbildung 3 zeigt schematisch den Aufbau eines Mobilfunknetzes.

Die Größe der Mobilfunkzelle wird in erster Linie von den Versorgungsaufgaben bestimmt. Da eine Basisstation nur eine begrenzte Anzahl von Telefonaten und Datenverbindungen gleichzeitig bedienen kann, gilt: Je höher das Gesprächsaufkommen, desto kleiner die Funkzelle. An Orten mit besonders hohem Nutzeraufkommen ist der Radius der Funkzellen daher sehr klein (wenige 100 Meter, bei der Zusatzversorgung durch kleine kompakte Funkanlagen, sogenannte „Small Cells“, sogar nur einige 10 Meter). In dünn besiedelten Gebieten hingegen kann der Zellradius bis zu 10 Kilometer betragen.

Die maximale Sendeleistung einer Basisstation beträgt in der Regel 20 bis 50 Watt pro Frequenzkanal. Dabei werden pro Standort bis zu drei Frequenzkanäle je Technologie betrieben. Beim mobilen Endgerät werden maximal 0,125 bis 2 Watt (W) erreicht. Um den Energieverbrauch von Basisstationen möglichst gering zu halten und die Akkus der Handys zu schonen, werden für beide Komponenten *Leistungsregelungstechniken* eingesetzt. Dadurch wird die Sendeleistung auf das für eine Verbindung gerade noch notwendige Maß beschränkt (automatische Sendeleistungsregelung). So können Basisstationen und Mobiltelefone vor allem in gut versorgten Gebieten mit einer sehr geringen Leistung arbeiten.

**Fazit: Für eine immissionsarme Handynutzung ist es notwendig, dass Basisstationen in direkter Nähe zum Nutzer errichtet werden.**



Basisstationen werden vor allem dort errichtet, wo sich viele Mobilfunknutzer befinden.

## 4. Exposition gegenüber Mobilfunkfeldern

### Was ist der Unterschied zwischen Emission und Immission?

Die beiden Begriffe bedeuten frei übersetzt so viel wie „Ausendung“ und „Empfang“. Sie werden in unterschiedlichen Fachgebieten verwendet, sind aber überwiegend aus der Umwelttechnik bekannt.

Immissionen resultieren aus Emissionen. Während Emissionen in die Umwelt ausgesendete Störfaktoren bezeichnen – beispielsweise Abgase, Staub, Lärm oder Strahlen, handelt es sich bei Immissionen um die Einwirkung dieser emittierten (= ausgesendeten) Faktoren auf die Umwelt.

Der Begriff **Mobilfunkimmissionen** bezeichnet daher die Einwirkung von Mobilfunkfeldern auf Mensch und Natur. Der Kontakt bzw. das Ausgesetztsein des Organismus gegenüber diesen Mobilfunkfeldern wird als **Exposition** bezeichnet.

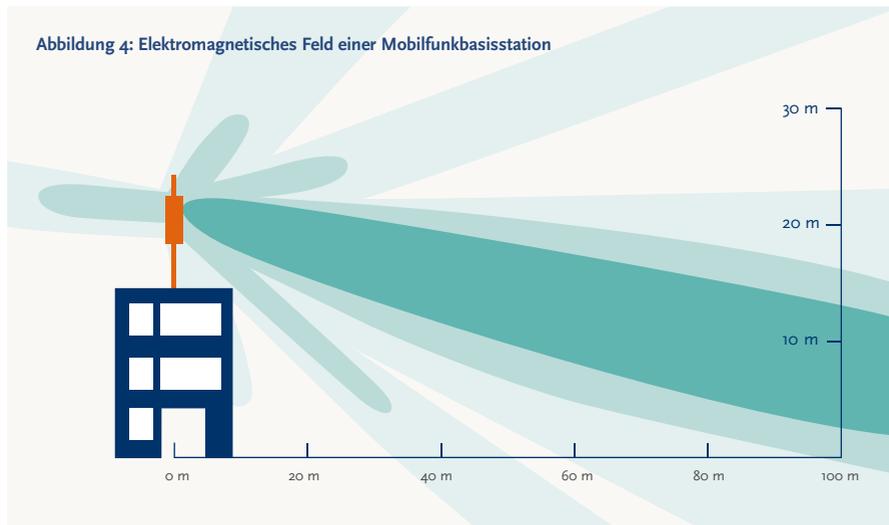
### 4.1

#### Immissionen durch Basisstationen

Die Mobilfunkantennen einer Basisstation sind sogenannte *Richtantennen*. Das bedeutet, dass sie ihre Energie nicht wie z. B. eine Glühlampe gleichmäßig in alle Raumrichtungen abstrahlen, sondern gebündelt in eine *Hauptstrahlrichtung* abgeben (in Abbildung 4 als dunkelgrüner Strahlungskegel dargestellt). Die Hauptstrahlrichtung ist üblicherweise etwas nach unten geneigt (*Downtilt*), damit primär die eigene Mobilfunkzelle versorgt wird und Abstrahlungen in Nachbarzellen reduziert werden.

Technisch bedingt gibt es neben der Hauptstrahlrichtung auch noch Feldabstrahlungen in andere Raumrichtungen – die Nebenstrahlrichtungen. Diese sind im Vergleich zur Hauptstrahlrichtung wesentlich schwächer, wie die unterschiedliche Farbgebung in Abbildung 4 verdeutlicht.

Abbildung 4: Elektromagnetisches Feld einer Mobilfunkbasisstation



Hinsichtlich der Abstrahlung von Mobilfunkbasisstationen gelten folgende Gesetzmäßigkeiten:

- An Orten in der Hauptstrahlrichtung ist die Immission höher als an Orten außerhalb der Hauptstrahlrichtung. Ein geringer ebenerdiger Abstand zur Station hat deshalb nicht zwangsläufig höhere Immissionen zur Folge.
- Hindernisse in der Ausbreitungsrichtung können das Feld abschwächen. Dazu gehören Vegetation und Bebauung sowie Witterungseinflüsse (starker Regen oder Schneefall).
- Innerhalb von Gebäuden sind Mobilfunkfelder schwächer als an außerhalb gelegenen Orten in vergleichbarer Entfernung und Höhe, weil das Gebäude eine dämpfende Wirkung hat.

Zur Bestimmung der Immissionen von Mobilfunkbasisstationen wurden bisher zahlreiche Forschungs- und Messprojekte durchgeführt, beispielsweise vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), von einzelnen Bundesländern und von der Bundesnetzagentur (BNetzA).

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen übereinstimmend, dass die in Deutschland gesetzlich gültigen Grenzwerte nur zu einem Bruchteil ausgeschöpft werden. Im Durchschnitt erreichen die Immissionen einer Mobilfunkbasisstation nur zwei Prozent des zulässigen Feldstärkegrenzwertes.

### Geprüfte Sicherheit durch die Bundesnetzagentur

Voraussetzung dafür, dass eine Mobilfunkbasisstation in Betrieb gehen darf, ist die sogenannte Standortbescheinigung. Die zuständige Prüfbehörde ist die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, abgekürzt BNetzA. Nur wenn alle gesetzlichen Auflagen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen erfüllt sind, wird die Standortbescheinigung erteilt. Mit dem Prüfverfahren stellt die BNetzA sicher, dass die in Deutschland geltenden Grenzwerte zuverlässig eingehalten werden. Auch technische Änderungen an einer Anlage müssen der BNetzA gemeldet werden. Sie haben eine Neubewertung der Anlage zur Folge. Zusätzlich führt die BNetzA in regelmäßigen Abständen Kontrollmessungen an bestehenden Anlagen durch, um zu überprüfen, ob die Grenzwerte tatsächlich eingehalten werden.

## 4.2

### Immissionen durch Handys

Die im menschlichen Körper durch Hochfrequenzfelder erzeugte Wärme hängt davon ab, wie viel Energie der Körper aus einem elektromagnetischen Feld aufnimmt (absorbiert). Um gesundheitliche Beeinträchtigungen auszuschließen, darf das einwirkende Feld keine gesundheitsschädigende Temperaturerhöhung im Körper hervorrufen. Für die Stärke der Energie, die im Körper absorbiert wird, gibt es eine Maßeinheit: die *Spezifische Absorptionsrate (SAR)*, die in Watt pro Kilogramm Körpergewebe (W/kg) angegeben wird. Die SAR ist das Maß für die vom Mobiltelefon im Kopf bzw. Körper absorbierten Felder.

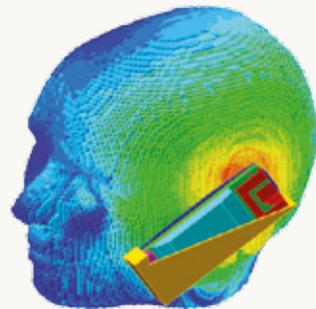
Die SAR von Mobiltelefonen wird unter maximalen Sendeleistungsbedingungen ermittelt. Sie darf 2 W/kg nicht überschreiten. Das ist der in Deutschland gesetzlich festgelegte und in der gesamten EU gültige Grenzwert. Die Messung erfolgt üblicherweise mithilfe einer Nachbildung des menschlichen Kopfes bzw. Rumpfes.

Die SAR-Werte aktueller Mobiltelefone sind im Internet nachlesbar. Sie können zum Beispiel auf den Seiten des Bundesamtes für Strahlenschutz ([www.bfs.de](http://www.bfs.de)) abgerufen werden. Eine Analyse der SAR-Werte von 152 Smartphones und Handys der Jahre 2009 bis 2014 zeigt einen mittleren SAR-Wert von 0,68 W/kg; das entspricht 34 Prozent des Grenzwertes (Stand März 2014, Zeitschrift Connect).

Die Spanne der SAR-Werte der untersuchten Handys reicht von 0,14 W/kg (7 Prozent des Grenzwertes) bis 1,51 W/kg (76 Prozent des Grenzwertes). Damit liegt die von Mobiltelefonen ausgehende Immission deutlich höher als diejenigen der Mobilfunkbasisstationen.

Aufgrund der Leistungsregelung (vgl. Kapitel 3) von Mobilfunkbasisstationen und Handys entsteht beim Telefonieren sehr häufig ein geringerer SAR-Wert als der vom Hersteller angegebene Maximalwert. Denn in gut ausgebauten Mobilfunknetzen sendet ein Mobiltelefon mit erheblich niedrigerer Sendeleistung als in schlechter versorgten Gebieten.

Abbildung 5: Abstrahlung von Mobiltelefonen



Quelle: IMST GmbH

### Spezifische Absorptionsrate (SAR)

Maßgebend für die biologische Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder ist die vom Körper aufgenommene („absorbierte“) Strahlungsleistung. Basisgröße dafür ist die Spezifische Absorptionsrate (SAR, Maßeinheit: Watt pro Kilogramm Körpergewebe – W/kg). Die Aufnahme (Absorption) elektromagnetischer Feldenergie im Körper führt zu dessen Erwärmung. Um gesundheitliche Wirkungen dieser hochfrequenten Felder auszuschließen, darf die Spezifische Absorptionsrate eines Handys den gesetzlich festgelegten Grenzwert von 2 W/kg nicht überschreiten. Im Vergleich dazu: Durch normale Muskelaktivitäten beim Sport werden Leistungen von 3 bis 5 W/kg freigesetzt.

## 5. Grenzwerte

Zum Schutz der Gesundheit vor elektromagnetischen Feldern gelten in Deutschland und zahlreichen weiteren Ländern gesetzlich vorgeschriebene **Grenzwerte**. Sie basieren auf dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand und den daraus abgeleiteten Empfehlungen nationaler und internationaler Expertengremien. Die Grenzwerte beinhalten zudem hohe Sicherheitsfaktoren.

### Ganzkörpergrenzwert

Die thermischen Wirkungen von Hochfrequenzfeldern sind umfassend erforscht. Zahlreiche wissenschaftliche Studien belegen, dass unterhalb eines Wertes von 4 Watt/kg eine spürbare Erwärmung des Körpers mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Die Wissenschaft spricht hier von einer biologischen Wirkungsschwelle. Ausgehend von dieser Schwelle wird ein zusätzlicher **Sicherheitsfaktor von 50** hinzugerechnet. So beträgt der gültige Ganzkörpergrenzwert 0,08 W/kg – ein Wert, der fünfzigfach unterhalb der definierten Wirkschwelle liegt. Die Grenzwerte gelten sowohl für Mobilfunkbasisstationen als auch für Mobilfunkendgeräte.

### Teilkörpergrenzwert

Um bei der Nutzung von Mobilfunkgeräten zudem sicher auszuschließen, dass es nicht zu lokalen Temperaturerhöhungen kommt, wurde zusätzlich ein Teilkörpergrenzwert für den Gebrauch von Handys festgelegt. Dieser beträgt 2 Watt pro 10 Gramm Körpergewebe. Der Teilkörpergrenzwert dient dem speziellen Schutz auch kleinerer Körperregionen, die den Mobilfunkfeldern besonders stark ausgesetzt sind, beispielsweise dem Kopf oder Rumpf.

Tabelle 1: Ableitung der Grenzwerte

Biologische Wirkungsschwelle	4 W/kg
↓	
Sicherheitsfaktor 50	
↓	
<b>Ganzkörpergrenzwert für die allgemeine Bevölkerung</b>	<b>0,08 W/kg</b>
<b>Teilkörpergrenzwert</b>	<b>2 W/kg</b>

## Referenzwerte

Die Messung der SAR ist nur im Labor am Körpermodell möglich, da die aufgenommene Energie im Inneren des menschlichen Körpers gemessen werden muss. Dieses Verfahren wird für die Einhaltung des SAR-Teilkörpergrenzwertes angewendet. Anhand international anerkannter Prüfnormen werden so mobile Endgeräte im Labor getestet.

Um die Einhaltung der Grenzwerte auch außerhalb des Körpers überprüfen zu können, werden mathematische Umrechnungsverfahren genutzt. Die auf diese Weise abgeleiteten Grenzwerte werden als *Referenzwerte* bezeichnet.

Die Referenzwerte werden in den Mobilfunk-Frequenzbereichen als elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m) oder als Leistungsflussdichte in Watt pro Quadratmeter (W/m<sup>2</sup>) angegeben und sind ineinander umrechenbar. Der Vorteil: Die Überprüfung der Grenzwerte beispielsweise an Basisstationen kann somit durch ein Feldstärkemessgerät erfolgen.

Da die Eindringtiefe der Hochfrequenzfelder und damit auch die Wärmefaufnahme des Körpergewebes von der Frequenz abhängen (vgl. Kapitel 2), ergeben sich für die verschiedenen Frequenzbereiche auch unterschiedliche Grenzwertangaben.

Tabelle 2: Grenzwerte in den Mobilfunknetzen

Frequenzbereich	Mobilfunkstandard	elektrische Feldstärke in V/m	äquivalente Leistungsflussdichte in W/m <sup>2</sup>
700 MHz (703 - 788 MHz)	LTE	37	3,5
800 MHz (791 - 821 MHz)	LTE	38	3,9
900 MHz (925 - 960 MHz)	GSM	41	4,6
1.800 MHz (1.805 - 1.880 MHz)	GSM, UMTS, LTE	58	9,0
2.100 MHz (2.110 - 2.170 MHz)	UMTS	61	10,0
2.600 MHz (2.620 - 2.690 MHz)	LTE	61	10,0

MHz = Megahertz

Quelle: Informationszentrum Mobilfunk (IZMF), 2015  
Datenbasis: Bundesnetzagentur

Die in Deutschland gültigen Grenzwerte sind in der 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV 1997, novelliert im August 2013) gesetzlich festgeschrieben. Der Gesetzgeber ist dabei den wissenschaftlichen Empfehlungen von unabhängigen nationalen und internationalen Expertengremien gefolgt. Er beruft sich vor allem auf die Einschätzung der Strahlenschutzkommission des Bundes (SSK), die den Gesetzgeber zu diesem Thema sachverständig berät. Die SSK ihrerseits folgt den Grenzwertempfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP). Diesen Empfehlungen haben sich auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Rat der Gesundheitsminister der Europäischen Union (EU) angeschlossen.

## Im Überblick: Mobilfunktechnik und Grenzwerte

- In der Kommunikationstechnologie werden hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) für die drahtlose Informationsübertragung genutzt.
- Die bisher einzige wissenschaftlich nachgewiesene biologische Wirkung der Hochfrequenzfelder ist die Wärmewirkung.
- Die in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für den Mobilfunk schließen eine spürbare Erwärmung des Körpers mit Sicherheit aus. Sie enthalten zudem hohe Sicherheitsfaktoren (Faktor 50). Ein zuverlässiger Schutz der Bevölkerung ist damit auch für empfindliche Personengruppen wie Kinder und Jugendliche sowie Schwangere und Ältere gewährleistet.
- Im Durchschnitt schöpfen Mobilfunksendeanlagen nur zwei Prozent des zulässigen Feldstärke-Grenzwertes aus, wie eine Untersuchung des Bundesamtes für Strahlenschutz zeigt (Studie „Bestimmung der Exposition der allgemeinen Bevölkerung durch neue Mobilfunktechniken“, April 2013).
- Der SAR-Wert von Mobiltelefonen variiert stark. Im Mittel werden 34 Prozent des gültigen Grenzwertes ausgeschöpft (Zeitschrift Connect, März 2014). Aufgrund der Leistungsregelung von Mobilfunkbasisstationen und Handys tritt beim Telefonieren im Alltag meistens jedoch ein geringerer SAR-Wert auf, als die im Labor unter maximaler Sendeleistung bestimmte SAR.
- Für eine immissionsarme Handynutzung ist es notwendig, dass Basisstationen in direkter Nähe zum Nutzer errichtet werden, da dann aufgrund der automatischen Leistungsregelung das Endgerät mit minimaler Energie arbeiten kann.

## 6. Häufig diskutierte Gesundheitsrisiken

In Teilen der Fachöffentlichkeit, aber auch innerhalb der Bevölkerung wird immer wieder die Frage diskutiert, ob hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) nicht bereits unterhalb der gültigen Grenzwerte schädlich für die Gesundheit sind.

Im Mittelpunkt der diskutierten Gesundheitsrisiken steht die Frage, ob die Nutzung von Mobiltelefonen das Risiko, an Krebs zu erkranken, erhöhen kann. Befürchtet werden aber auch unspezifische Gesundheitsbeschwerden wie Schlaf-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen.

### 6.1

#### Mobilfunk und Krebs

Seit Mitte der 90er Jahre befasst sich die Weltgesundheitsorganisation WHO und die ihr zugehörige Internationale Krebsforschungsagentur IARC (International Agency for Research on Cancer) mit Fragestellungen zur Krebsentstehung (Kanzerogenese) durch Mobiltelefone. Um mögliche Risiken der Krebsentstehung zu ermitteln, hat die IARC im Jahr 2000 die INTERPHONE-Studie gestartet. Im Rahmen der Studie befragten die Forscher rund 5.100 Patienten mit Hirntumoren zu ihrem Telefonierverhalten und verglichen die Angaben mit denen von 7.700 gesunden Menschen mit ähnlicher Lebensführung. An der Untersuchung nahmen weltweit 13 Länder teil.

Die Ergebnisse wurden im Oktober 2011 veröffentlicht. Für Nutzungszeiten von weniger als 10 Jahren konnten die Wissenschaftler keine Risikoerhöhung für Gliome (Tumoren am Stützgewebe im Gehirn) oder Meningeome (meist gutartige Tumoren der Hirnhaut) beobachten. In der Untergruppe der Wenigtelefonierer wurde sogar ein erniedrigtes Risiko gefunden, das von den Studienautoren als Zufallsbefund eingestuft wurde. Nur ein kleines Teilergebnis erregte Verdacht: Unter den zehn Prozent der Studienteilnehmer mit der intensivsten Handynutzung (mehr als 1.640 Stunden über zehn Jahre hinweg) zeigten sich Hinweise auf ein möglicherweise erhöhtes Risiko, an einem Gehirntumor zu erkranken. Diese Hinweise sind nach Auffassung der Forscher jedoch vorsichtig zu interpretieren. So wird in der Studie angemerkt, dass die erkrankten Personen ihren Mobiltelefongebrauch mit hoher Wahrscheinlichkeit überschätzt haben.

Im Jahr 2011 hat die IARC hochfrequente elektromagnetische Felder als „möglicherweise krebserregend“ (Gruppe 2B) für den Menschen eingestuft. Zwar kommt die IARC in ihrer Bewertung zu dem Schluss, dass es keinen Nachweis für ein erhöhtes Tumorrisiko durch Mobilfunkbasisstationen gibt. Allerdings konnte die IARC nach Prüfung der wenigen vorhandenen Studien eine Verbindung zwischen Handynutzung und Krebsentwicklung auch nicht definitiv ausschließen.

Die Einstufung in die Gruppe 2B bedeutet, dass es begrenzte Hinweise, aber keinen Nachweis für eine krebserregende Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen gibt. In der Kategorie 2B sind momentan insgesamt 287 Stoffe (u. a. Kaffeesäure und sauer eingelegtes Gemüse) aufgeführt.

#### Klassifizierungsschema der IARC

- 1 Krebserregend für den Menschen
- 2A Wahrscheinlich krebserregend für den Menschen
- 2B Möglicherweise krebserregend für den Menschen
- 3 Nicht klassifizierbar in Bezug auf das krebserregende Potenzial beim Menschen
- 4 Wahrscheinlich nicht krebserregend für den Menschen

Quelle: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/>

Bezüglich eines möglichen Zusammenhangs zwischen Mobilfunk und Krebsentstehung kommt die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) in ihrer Stellungnahme zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm aus dem Jahr 2011 zu einer anderen Bewertung als die IARC. Nach ihrer Einschätzung deutet die derzeitige Studienlage nicht darauf hin, dass Mobilfunkexposition krebsauslösende oder -fördernde Wirkungen haben könnte (vgl. Kapitel 7).

Auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sieht kein erhöhtes Risiko für Hirntumoren oder Tumoren des Hörnervs durch Handynutzung. Allerdings stellte das BfS auch fest, dass die möglichen Auswirkungen einer intensiven und lange andauernden Handynutzung sowie die Wirkungen auf Kinder noch nicht ausreichend erforscht sind. Auf diesem Gebiet bestehe daher weiterer Forschungsbedarf (vgl. Kapitel 7).

## 6.2

### Mobilfunk und Schlafstörungen

---

Schlafstörungen zählen zu den häufigsten Beschwerden, die im Zusammenhang mit Mobilfunk geäußert werden. Im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms (DMF) wurden verschiedene Schlafstudien im Labor und unter häuslichen Bedingungen in der Nähe von Mobilfunkbasisstationen durchgeführt.

Keine der an der Charité in Berlin durchgeführten Studien konnte eine negative Beeinflussung der subjektiven und objektiven Schlafqualität durch Mobilfunkfelder belegen. Es zeigte sich jedoch, dass das pure Vorhandensein einer Mobilfunkbasisstation (unabhängig von der EMF-Exposition) durchaus zu Schlafstörungen führen kann.

## 6.3

### Mobilfunk und kognitive Leistungen

---

Zu den kognitiven Fähigkeiten eines Menschen zählen u. a. die Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit, die Erinnerung, das Lernen sowie das Problemlösen. Eine negative Beeinflussung der kognitiven Funktionen kann zu Verhaltens- und Lernstörungen führen.

Vereinzelte Studien zeigen gelegentlich einen positiven Einfluss der Mobilfunkfelder auf die kognitive Leistungsfähigkeit. So wurden u. a. Verbesserungen der Gedächtnisfunktion, Lernfähigkeit und Reizwahrnehmung beobachtet. Untersuchungen im Rahmen des DMF konnten diese Effekte nicht bestätigen. Insgesamt deuten die Studienergebnisse auf minimale physiologische Reaktionen durch den Einfluss der Mobilfunkfelder hin. Diese führen nach Einschätzung der SSK jedoch zu keiner Beeinträchtigung der kognitiven Leistungsfähigkeit. Das gilt sowohl für Erwachsene als auch für Kinder.

## 6.4

### Elektrosensibilität und Mobilfunk

---

Mit den Begriffen Elektrosensitivität oder Elektrosensibilität bezeichnet man eine vermutete Empfindsamkeit von Personen gegenüber elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern. Betroffene charakterisieren ihre Beschwerden durch eine Reihe von Befindlichkeitsstörungen wie Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit oder nervöse Unruhe. Sie berichten von einem hohen Leidensdruck. Ein plausibler Wirkmechanismus ist allerdings trotz intensiver Forschung bis heute nicht bekannt.

Eine im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms durchgeführte Studie zum Thema Elektrosensibilität bei Kindern ließ keinen Zusammenhang zwischen Befindlichkeitsstörungen und Mobilfunkfeldern erkennen. In Studien an Erwachsenen zeigte sich jedoch, dass Personen, die ihre Gesundheitsprobleme Mobilfunkbasisstationen zuschreiben, vermehrt Beschwerden äußern. Dies kann im Sinne eines Nocebo-Effektes interpretiert werden. Der Nocebo-Effekt – oft auch als negativer Placebo-Effekt bezeichnet – beruht, wie auch der Placebo-Effekt, auf einer bestimmten Erwartungshaltung. Im Gegensatz zur positiven Wirkung beim Placebo-Effekt ergibt sich beim Nocebo-Effekt eine negative Reaktion.

In ihrer Stellungnahme zu den biologischen Auswirkungen des Mobilfunks von 2011 resümiert die Strahlenschutzkommission (SSK), „dass es nach wie vor keine objektiven Beweise für das Phänomen der ‚Elektrosensibilität‘ gibt.“ Diese Schlussfolgerung stimmt mit den Aussagen verschiedener internationaler Expertengremien überein (EU-Ausschuss SCENIHR 2015, schweizerisches Bundesamt für Umwelt BAFU 2012, EU-Netzwerk EFHRAN 2010, Weltgesundheitsorganisation WHO 2005). Damit kann nach Einschätzung der SSK in der Gesamtschau der internationalen Literatur der Schluss gezogen werden, „dass ‚Elektrosensibilität‘ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert.“

## 7. Risikoeinschätzung internationaler Expertengremien

---

Zahlreiche renommierte Gremien wie die Weltgesundheitsorganisation (WHO), die Internationale Strahlenschutzkommission (ICNIRP), der wissenschaftliche Ausschuss „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ der Europäischen Kommission SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks), die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) und weitere nationale, mit dem Strahlenschutz befasste Expertengremien sichten und bewerten regelmäßig die jüngsten wissenschaftlichen Ergebnisse aus der Mobilfunkforschung. Im Folgenden werden die aktuellen Risikobewertungen zusammengefasst.

### **SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks)**

Der wissenschaftliche Ausschuss der Europäischen Kommission SCENIHR hat 2015 eine aktualisierte Bewertung über mögliche Gesundheitseffekte durch elektromagnetische Felder vorgelegt. Das EU-Beratungsgremium kommt darin zu folgendem Fazit: Unterhalb der gesetzlich gültigen Grenzwerte gibt es keinen wissenschaftlichen Nachweis für gesundheitliche Risiken des Mobilfunks. Darüber hinaus gibt es dem Ausschuss zufolge keine wissenschaftlichen Beweise, dass Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schlafstörungen und Müdigkeit durch Mobilfunkfelder verursacht werden.

### **Weltgesundheitsorganisation WHO**

Im Jahr 2014 veröffentlichte die WHO ein aktualisiertes Factsheet zum Thema elektromagnetische Felder und öffentliche Gesundheit (Factsheet No. 193: Electromagnetic fields and public health: mobile phones). Die WHO kommt darin zu folgendem Fazit: Der einzige, für die Gesundheit relevante Effekt von Hochfrequenzfeldern ist die Wärmewirkung. Die Energieaufnahme (Absorption) erfolgt vorwiegend in der Haut. Kognitive Funktionen, Schlaf, Puls und Blutdruck werden bei Einhaltung der Grenzwerte nicht negativ beeinflusst. Ein Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und Elektrosensibilität wurde nicht beobachtet. Langzeiteffekte, die im Zusammenhang mit Mobilfunk diskutiert werden, betreffen vorrangig das Risiko, durch die Nutzung von Mobilfunkendgeräten an einem Gehirntumor zu erkranken. Weder die Ergebnisse aus Tierversuchen noch die Resultate der INTERPHONE-Studie deuten auf ein erhöhtes Risiko für Hirntumoren hin, abgesehen von einer kleinen Untergruppe der Vieltelefonierer. Die WHO sieht deshalb auf diesem Gebiet weiteren Forschungsbedarf.

### **Strahlenschutzkommission (SSK)**

Die Strahlenschutzkommission hat im Jahr 2011 eine Gesamtbewertung der Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms (DMF) veröffentlicht. Sie stellt darin fest: „Die Ergebnisse des DMF zeigen, dass die ursprünglichen Befürchtungen über gesundheitliche Risiken [des Mobilfunks, Anm. d. R.] nicht bestätigt werden konnten. Es haben sich durch die Forschungsergebnisse des DMF auch keine neuen Hinweise auf bisher noch nicht bedachte gesundheitliche Auswirkungen ergeben. In Übereinstimmung mit anderen internationalen Gremien (ICNIRP 2009, WHO 2011) kann festgestellt werden, dass die den bestehenden Grenzwerten zugrundeliegenden Schutzkonzepte nicht infrage gestellt sind.“

## 8. Aktuelle Forschungsprojekte

---

Auch wenn es nach dem derzeitigen Kenntnisstand keinen kausalen Zusammenhang zwischen der Mobilfunknutzung und potenziellen Gesundheitsrisiken gibt, sprechen sich die Expertengremien übereinstimmend für weiterführende Forschung aus, um letzte Kenntnislücken zu schließen.

Im Einklang mit diesem Forschungsbedarf haben bereits mehrere Studienvorhaben begonnen. Einen Schwerpunkt bilden Projekte, die sich mit der langfristigen Handynutzung und möglichen gesundheitlichen Wirkungen auf Kinder und Jugendliche befassen.

- Im Jahr 2014 wurde der Start der Studie *SCAMP* (Study of Cognition, Adolescents and Mobile Phones) bekanntgegeben. Wissenschaftler am Londoner Imperial College gehen im Rahmen dieses Forschungsprojektes der Frage nach, ob die kognitiven Fähigkeiten von Kindern durch die Nutzung von Funktechnologien beeinflusst werden ([www.scampstudy.org/](http://www.scampstudy.org/)).
- Ebenfalls seit 2014 wird das *GERoNiMO*-Projekt (Generalized EMF research using novel methods) durchgeführt. Das Projekt ist auf fünf Jahre angelegt und wird von der Europäischen Union gefördert. Es verfolgt einen interdisziplinären Ansatz mit dem Ziel, das Wissen über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder zu erweitern. An dem Projekt arbeiten Wissenschaftler aus 19 Forschungseinrichtungen und 13 Ländern ([www.crealradiation.com/index.php/geronimo-home](http://www.crealradiation.com/index.php/geronimo-home)).
- Im Jahr 2010 starteten fünf europäische Länder die Langzeitstudie *COSMOS* (Cohort Study of Mobile Phone Use and Health). Durch Befragung von bis zu 250.000 Handynutzern sollen über einen Untersuchungszeitraum von 20 bis 30 Jahren die Langzeitwirkungen der Mobilfunknutzung auf die Gesundheit beleuchtet werden. Im Fokus stehen Krankheiten und gesundheitliche Störungen wie Hirntumoren, Schlafstörungen, Depressionen, Kopfschmerzen und Tinnitus ([www.ukcosmos.org/](http://www.ukcosmos.org/)).
- Seit dem Jahr 2009 läuft das internationale Forschungsprojekt *MOBI-KIDS*. Gegenstand der Studie ist die Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen Kommunikationstechnologien – einschließlich Mobiltelefonen – sowie anderen Umweltfaktoren und der Entstehung von Gehirntumoren bei jungen Menschen. Beteiligt sind Forschungsgruppen aus 15 Ländern. Diese Studie ist weltweit die größte ihrer Art. Erste Ergebnisse sollen voraussichtlich 2016 vorliegen ([www.mbkds.net/](http://www.mbkds.net/)).

### Im Überblick: Verschiedene Gesundheitsrisiken und ihre Bewertung durch Fachgremien

- Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sehen auf Basis des aktuellen Forschungsstandes kein erhöhtes Risiko, durch die Nutzung von Mobiltelefonen an einem Gehirntumor zu erkranken.
- Ein Zusammenhang zwischen Schlafstörungen und Mobilfunkfeldern konnte wissenschaftlich nicht nachgewiesen werden.
- Mobilfunkfelder führen zu keiner Beeinträchtigung der kognitiven Leistungsfähigkeit. Das gilt sowohl für Erwachsene als auch für Kinder.
- Studien zur Elektrosensibilität lassen keinen Zusammenhang zwischen Befindlichkeitsstörungen und Mobilfunkfeldern erkennen.
- Um letzte Kenntnislücken zu schließen, werden weitere Forschungsprojekte durchgeführt. Einen Schwerpunkt bilden Untersuchungen, die sich mit der Langzeitnutzung von Handys sowie mit möglichen gesundheitlichen Wirkungen auf Kinder und Jugendliche befassen.

## 9. Handys und Kindergesundheit

Handys haben für das Familienleben manche Vorteile. So erhöht die spontane Erreichbarkeit zwischen Kindern und ihren Eltern die Sicherheit und erleichtert das Familienmanagement.

Viele Eltern haben allerdings Bedenken, ihrem Nachwuchs die Nutzung eines Handys zu erlauben. Sie befürchten, dass der noch in Entwicklung befindliche Organismus von Kindern und Jugendlichen empfindlicher auf die Hochfrequenzfelder des Mobilfunks reagieren könnte als derjenige von Erwachsenen.

Die Wissenschaft gibt bezüglich dieser Sorgen Entwarnung: Eine erhöhte Empfindlichkeit von Kindern und Jugendlichen gegenüber Mobilfunkfeldern konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Auch die im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms (DMF) durchgeführten Laborstudien an Menschen und Tieren sowie epidemiologische Studien stützen nach Einschätzung der SSK „nicht die Annahme einer postulierten erhöhten Empfindlichkeit von Kindern und Jugendlichen [...]“. Die Strahlenschutzkommission sieht daher auf diesem Gebiet aktuell keinen weiteren Forschungsbedarf.“ (SSK 2011)



### Handys und Kindergesundheit: Das sagt die Forschung

- Wissenschaftliche Untersuchungen belegen zwar eine tendenziell höhere Wärmeabsorption im kindlichen Kopf, die Unterschiede zu Erwachsenen nehmen jedoch bereits nach den ersten Lebensjahren stark ab.
- Untersuchungen an Kindern ab 5 Jahren ergaben keine Hinweise auf eine gesundheitlich relevante Empfindlichkeit des Organismus gegenüber Mobilfunkfeldern.
- Es liegen keine Hinweise vor, dass die körperliche oder geistige Entwicklung von Kindern und Jugendlichen durch Mobilfunkfelder beeinflusst wird.

Um sicherzustellen, dass Kinder so immissionsarm wie möglich telefonieren, haben beispielsweise das Bundesamt für Strahlenschutz und die Kinderärztliche Beratungsstelle für Umweltmedizin die folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- beim Handy- bzw. Smartphonekauf auf niedrige SAR-Wert achten
- das Handy erst nach aufgebauter Verbindung ans Ohr halten
- Sprechzeiten möglichst kurz halten oder ein Headset nutzen
- beim Telefonieren und Surfen im Internet auf guten Empfang achten und WLAN-Netzwerke nutzen, sofern verfügbar

### Ab welchem Alter ist ein Handy für Kinder sinnvoll?

Bei der Beurteilung, ob Kinder ein Handy nutzen sollten, steht aus medizinischer Sicht heute nicht mehr primär die Wirkung von Mobilfunkfeldern im Vordergrund. Entscheidend ist nach Ansicht des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) vielmehr, die Kinder vor psychischen Beeinträchtigungen zu schützen. So stellt der Verband inzwischen einen deutlichen Anstieg an psychischen Erkrankungen wie beispielsweise ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung) fest, der nach Ansicht des BVKJ mit der wachsenden Nutzung der digitalen Medien zusammenhängt.

Der BVKJ empfiehlt, Kindern im Vorschulalter generell noch kein Mobilgerät in die Hand zu geben, auch nicht zum Spielen. Die Reizüberflutung, beispielsweise durch Handyspiele, kann Kleinkinder überfordern. Medienpädagogen betrachten die Handynutzung erst ab 9 Jahren als unbedenklich. Zum Einstieg eignet sich ein spezielles Kinderhandy mit gut sichtbaren Notfalltasten. Generell gilt: Je jünger das Kind ist, desto weniger Funktionen sollte das Mobilgerät haben. Smartphones sollten erst dann genutzt werden, wenn Kinder mit den komplexen Funktionen tatsächlich vertraut sind und verantwortlich mit ihnen umgehen können.

## 10. Elterntipps für den verantwortungsvollen Umgang ihrer Kinder mit Smartphones

Je jünger ein Kind ist, desto mehr Begleitung braucht es, um ein Smartphone und seine vielen Funktionen meistern zu können. Ähnlich wie der Umgang mit Fernsehen oder Computerspielen gelernt sein will, sollten Kinder auch an die verantwortungsvolle Internet- und Smartphone-Nutzung herangeführt werden.

Zahlreiche mit dem Jugendschutz befasste Institutionen bieten auf ihren Websites wertvolle Ratgeber und Tipps für Eltern. Bei diesen Einrichtungen erhalten Sie weiterführende Informationen:

- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend ([www.bmfsfj.de](http://www.bmfsfj.de))
- Elternratgeber SCHAU HIN! Was dein Kind mit Medien macht! ([www.schau-hin.info](http://www.schau-hin.info))
- jugendschutz.net gGmbH (<http://jugendschutz.net>)
- Deutschland sicher im Netz e. V. ([www.sicher-im-netz.de](http://www.sicher-im-netz.de))
- klicksafe – Die EU-Initiative für mehr Sicherheit im Netz ([www.klicksafe.de](http://www.klicksafe.de))

Diese Institutionen und Initiativen haben es sich zum Ziel gesetzt, die Medienkompetenz von Eltern und Kindern zu fördern. Sie informieren über aktuelle Entwicklungen der Medienwelt, aber auch über Risiken der Mediennutzung wie Kostenfallen, Werbung, Datenschutz, Cybermobbing, exzessive Mediennutzung oder beeinträchtigende Inhalte wie Gewalt und Pornografie. Zugleich bieten sie Eltern Orientierung in der elektronischen Medienwelt und geben konkrete Tipps, wie sie den Medienkonsum ihrer Kinder kompetent begleiten können.

### Die wichtigsten Tipps im Überblick

Wenn Kinder ein Smartphone nutzen, sollten Eltern folgende Empfehlungen beachten:

- Vereinbaren Sie klare Regeln für die Nutzung. Dazu gehören Zeiten, in denen das Handy Sendepause hat, zum Beispiel nachts, bei den Hausaufgaben und bei gemeinsamen Mahlzeiten.
- Besprechen Sie mit Ihrem Kind, welche Kosten bei der Nutzung entstehen und welcher Tarif am besten für die individuelle Nutzung geeignet ist.
- Machen Sie Ihre Kinder von Anfang an auf den Schutz persönlicher Daten aufmerksam und zeigen Sie ihnen, mit welchen Einstellungen sie ihre Privatsphäre schützen können.
- Verwenden Sie Kinderschutz-Apps und kindgerechte Anwendungen wie fragFINN oder Meine-Startseite.de.

Eltern sollten ihre Kinder auch über die technischen Nutzungsrisiken von Smartphones aufklären und folgende Fragen mit ihnen klären:

- Wie werden Sicherheitseinstellungen vorgenommen bzw. geändert?
- Wann sollten Funktionen wie WLAN und Bluetooth besser ausgeschaltet werden?
- Wie sind Datenschutzrisiken einzuschätzen und wie kann man die eigenen Daten schützen?
- Wie erstellt man ein sicheres Passwort und warum sollte man es regelmäßig ändern?
- Welche Kosten können bei der Handynutzung entstehen, beispielsweise bei In-App-Käufen?

Auch im psychosozialen Bereich ist Vorsicht geboten. In Kombination mit sozialen Netzwerken wie Facebook, YouTube und Twitter verleiten die technischen Möglichkeiten der digitalen Kommunikationsmittel schnell zu riskantem Verhalten. Besonders beliebt unter Jugendlichen sind „Selfies“ oder Posts in sozialen Netzwerken. Jugendliche nutzen ihre Fotos und Videos zur Beziehungspflege, um Botschaften zu transportieren und um andere in Echtzeit an ihrem Leben teilhaben zu lassen. Mit ihren Posts suchen sie oft auch Anerkennung von Freunden und Bekannten.



Eltern sollten ihre Kinder dazu anregen, Fotos nur mit Bedacht in sozialen Netzwerken zu posten.

Eltern sollten ihr Kind dazu anregen, sorgsam mit diesen Fotos, Videos und Informationen über sich selbst umzugehen. Fragen Sie Ihr Kind, ob es seine privaten Fotos auch Fremden zeigen würde und erklären Sie ihm, dass im Internet hochgeladene Inhalte automatisch mit einer unüberschaubaren Öffentlichkeit geteilt werden. Grundsätzlich gilt: Jugendliche sollten auf allzu private Bilder verzichten. Kursieren kompromittierende Bilder im Netz, können Eltern oder Jugendliche dies den Portalbetreibern oder anderen Stellen wie [www.jugendschutz.net](http://www.jugendschutz.net), [www.internet-beschwerdestelle.de](http://www.internet-beschwerdestelle.de) oder [www.i-kiz.de](http://www.i-kiz.de) melden. Bei schwereren Fällen des Cybermobbings ist es sinnvoll, die Polizei einzuschalten. Weitere Infos gibt es online unter [www.polizei-beratung.de](http://www.polizei-beratung.de).

## 11. Perspektiven für die telemedizinische Versorgung von Kindern

Unter Telemedizin (E-Health) versteht man die Diagnostik, Prävention, Kontrolle oder Therapie im Gesundheitsbereich über räumliche Distanzen hinweg. Dies wird durch eine Kombination verschiedener, auf Informations- und Kommunikationstechnologie basierender Instrumente ermöglicht. Insbesondere in ländlichen Gebieten verbessern telemedizinische Gesundheitsanwendungen die Behandlung von chronisch oder schwer kranken Patienten.

Um das Expertenwissen in der Kinder- und Jugendmedizin möglichst vielen Kollegen und ihren Patienten verfügbar zu machen, hat der Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) das digitale Expertenkonsil „PädExpert“ entwickelt. Damit kann bei Patienten mit chronischen Erkrankungen, unklaren Befunden oder seltenen Erkrankungen ein Experte zur weiteren Behandlung hinzugezogen werden. Nach Einschätzung des BVKJ erleichtert das Portal den Kinderärzten, auch seltene oder unklare Krankheitsfälle besser zu diagnostizieren und zu behandeln. Nach der Pilotphase in Bayern, die vom Gesundheitsministerium in Bayern gefördert und demnächst abgeschlossen wird, plant der BVJK auch den bundesweiten Einsatz von „PädExpert“.

Darüber hinaus stehen inzwischen zahlreiche mobile Gesundheitsanwendungen (Mobile Health-Dienste) für Smartphones zur Verfügung. Rund 100.000 Gesundheits-Apps gibt es zurzeit auf dem internationalen Markt. Sogenannte Wearables – am Körper getragene Funkanwendungen wie Fitness-Armbänder, die Messwerte sammeln – zeichnen unterschiedliche Körperfunktionen auf. Mediziner warnen jedoch davor, dass diese Medizin-Apps und Geräte keiner Kontrolle unterliegen. Experten des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) bemängeln, dass die Grenze zwischen Apps für den Wellness- oder Fitnessbereich und zur medizinischen Anwendung oft nicht klar zu erkennen ist – dies kann zu Fehldiagnosen und -behandlungen führen. Bislang fehlen einheitliche Qualitätskriterien und Orientierungshilfen für die Suche nach vertrauenswürdigen Anwendungen. Aus Gründen des Datenschutzes ist ein sensibler Umgang mit den erfassten personenbezogenen Daten empfehlenswert.

Mobile Technologien im Gesundheitswesen können ärztliche Untersuchungen folglich nicht ersetzen. Medizinische Diagnosen sollte weiterhin der Arzt stellen. Darüber hinaus richten sich Trends wie Wearables an Erwachsene und sind für Kinder ungeeignet.

### Fazit

Die Wirkungen von Mobilfunkfeldern auf Mensch und Natur gelten heute in der Wissenschaft als gut erforscht. Internationale und nationale Fachgremien kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass auf Basis des aktuellen Wissensstandes bei Einhaltung der Grenzwerte keine Gesundheitsgefahren von Mobilfunkfeldern ausgehen. Die Grenzwertempfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission ICNIRP, die zahlreiche Länder übernommen haben, schützen auch empfindliche Personengruppen wie Kinder, Schwangere oder ältere Menschen.

Auch wenn es nach dem derzeitigen Kenntnisstand keinen kausalen Zusammenhang zwischen der Mobilfunknutzung und potenziellen Gesundheitsrisiken gibt, sprechen sich renommierte Expertengremien einstimmig für die Durchführung weiterführender Forschungsprojekte aus, um letzte Kenntnislücken zu schließen. Im Einklang mit diesem Forschungsbedarf haben mehrere Studienvorhaben bereits begonnen. Einen Schwerpunkt bilden Projekte, die sich mit der langfristigen Handynutzung und möglichen gesundheitlichen Wirkungen auf Kinder und Jugendliche befassen.

Eine erhöhte Empfindlichkeit von Kindern und Jugendlichen gegenüber Mobilfunkfeldern konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Auch die im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms (DMF) durchgeführten Studien stützen nach Aussage der Strahlenschutzkommission nicht die Annahme, dass Kinder empfindlicher auf Mobilfunkfelder reagieren als Erwachsene.

Bei der Beurteilung, ob Kinder ein Handy nutzen sollten, steht aus medizinischer Sicht deshalb nicht mehr nur die Wirkung von Mobilfunkfeldern im Vordergrund. Entscheidend ist nach Ansicht des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) auch, die Kinder vor psychischen Beeinträchtigungen zu schützen.

Der BVJK empfiehlt, Kindern frühestens im Alter von 9 Jahren ein eigenes Handy an die Hand zu geben. Generell gilt: Je jünger das Kind ist, desto weniger Funktionen sollte das Mobilgerät haben. Smartphones sollten erst dann genutzt werden, wenn Kinder bereits mit den Funktionen vertraut sind und verantwortlich mit ihnen umgehen können.

Ähnlich wie der Umgang mit Fernsehen oder Computerspielen gelernt sein will, sollten Kinder von ihren Eltern an eine verantwortungsvolle Internet- und Smartphone-Nutzung herangeführt werden. Zahlreiche mit dem Jugendschutz befasste Institutionen bieten auf ihren Websites wertvolle Ratgeber an, damit Eltern den Medienkonsum ihrer Kinder kompetent begleiten können. Sie informieren über aktuelle Entwicklungen in der Medienwelt, aber auch über Risiken der Mediennutzung.

# Wichtige Internetadressen

---

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

<http://www.bmub.bund.de/>

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

<http://www.bfs.de/>

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA)

<http://www.bundesnetzagentur.de/>

Strahlenschutzkommission (SSK)

<http://www.ssk.de/>

Weltgesundheitsorganisation WHO: The International EMF Project

<http://www.who.int/peh-emf/project/en/>

Europäische Kommission: Informationen über elektromagnetische Felder

[http://ec.europa.eu/health/electromagnetic\\_fields/policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/electromagnetic_fields/policy/index_en.htm)

Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP)

<http://www.icnirp.org/>

Wissenschaftlicher Ausschuss „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ (SCENIHR)

[http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm)

EMF-Portal der RWTH Aachen

<http://www.emf-portal.de/>

gemeinnützige Kinderumwelt GmbH

<http://www.kinderumwelt.de/>

Informationszentrum Mobilfunk e. V. (IZMF)

<http://www.izmf.de>

# Impressum

---

## Herausgeber

Informationszentrum Mobilfunk e. V. (IZMF)

Hegelplatz 1

10117 Berlin

Telefon: +49 30 20 91 69 80

Telefax: +49 30 2 09 16 98 11

E-Mail: [info@izmf.de](mailto:info@izmf.de)

[www.izmf.de](http://www.izmf.de)

Kinderumwelt gemeinnützige GmbH

Dr. rer. nat. Matthias Otto

Prof. Dr. med. Karl Ernst von Mühlendahl

Westerbreite 7

49084 Osnabrück

Telefon: +49 541 9 77 89 00

Telefax: +49 541 9 77 89 05

E-Mail: [info@uminfo.de](mailto:info@uminfo.de)

[www.kinderumwelt.de](http://www.kinderumwelt.de)

[www.allum.de](http://www.allum.de)

## Stand

November 2015

## Bildnachweise

IZMF: S. 8

Thinkstock: S. 1, 24, 27

## Abbildungen und Tabellen

IZMF: S. 5, 6, 7, 10, 13, 14

IMST GmbH: S. 12

## Gestaltung

Anja Teßmann / Art Direction & Design Studio

## Lektorat

Beate Fischer, mediumText

## Druck

Druckerei Reiner Brandt e. K.